



Ivor Grattan-Guinness, en collaboration avec J.R. Ravetz : Joseph Fourier, 1768-1830. A survey of his life and work, based of his monograph on the propagation of heat, presented to the Institut de France in 1807, Cambridge, Mass., and London, The Massachusetts Institute of Technology, 1972, x-516 p.

Hourya Benis Sinaceur

► **To cite this version:**

Hourya Benis Sinaceur. Ivor Grattan-Guinness, en collaboration avec J.R. Ravetz : Joseph Fourier, 1768-1830. A survey of his life and work, based of his monograph on the propagation of heat, presented to the Institut de France in 1807, Cambridge, Mass., and London, The Massachusetts Institute of Technology, 1972, x-516 p.. *Revue d'Histoire des Sciences*, 1975, 28 (1), pp.88-90. halshs-01122096

HAL Id: halshs-01122096

<https://shs.hal.science/halshs-01122096>

Submitted on 3 Mar 2015

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

Ivor Grattan-Guinness, Joseph Fourier, 1768-1830. A survey of his life and work, based of his monograph on the propagation of heat, presented to the Institut de France in 1807

In: Revue d'histoire des sciences. 1975, Tome 28 n°1. pp. 88-90.

Citer ce document / Cite this document :

Benis-Sinaceur Hourya. Ivor Grattan-Guinness, Joseph Fourier, 1768-1830. A survey of his life and work, based of his monograph on the propagation of heat, presented to the Institut de France in 1807. In: Revue d'histoire des sciences. 1975, Tome 28 n°1. pp. 88-90.

http://www.persee.fr/web/revues/home/prescript/article/rhs_0151-4105_1975_num_28_1_1125

- 10) GŁUSZCZ-ZWOLIŃSKA (Elżbieta), *Music in the 16th Century Poland*, p. 195-204 (trad. Ludwik WIEWIÓRKOWSKI).
- 11) VOISÉ (Waldemar), *The Great Year 1543*, p. 207-213 (trad. Ludwik WIEWIÓRKOWSKI).

Mention spéciale doit être faite de l'iconographie qui est particulièrement réussie, et de l'index des noms de personnes et de lieux qui rendra sans doute des services appréciables aux historiens occidentaux.

Somme toute, cet ouvrage qui témoigne de la préoccupation toujours croissante des historiens des sciences de ne pas abstraire les œuvres et les savants de leur contexte véritable, en offrant une rapide synthèse des connaissances actuelles sur la Pologne des ^{xv}^e et ^{xvi}^e siècles, aide à mieux cerner la personnalité de Copernic, ce qui, finalement, ne pourra que contribuer à mieux évaluer son œuvre.

Guy PICOLET.

IVOR GRATTAN-GUINNESS, en collaboration avec J. R. RAVETZ, *Joseph Fourier, 1768-1830, A survey of his life and work, based of his monograph on the propagation of heat, presented to the Institut de France in 1807*, Cambridge, Mass., and London, The Massachusetts Institute of Technology, 1972, x-516 p.

Outre une information sur le contexte culturel et socio-politique de l'époque où vécut Fourier, cet ouvrage contient essentiellement l'édition commentée du manuscrit que le mathématicien avait envoyé à l'Académie en 1807, sous le titre : *Théorie de la propagation de la chaleur dans les solides* et qui n'avait pas vu le jour jusqu'ici du fait que Darboux, premier éditeur des œuvres de Fourier, l'avait dans un premier temps cru perdu. L'intérêt de cette édition « comparée » où de très larges citations permettent de confronter sur tous les points importants le texte de 1807 avec, d'une part, l'esquisse de 1805 et, d'autre part, les textes postérieurs, en particulier ceux de 1811 et 1822, est de montrer à la fois les corrections progressives dont Fourier améliore son travail et l'incidence sur lui de l'accueil que lui ont réservé Lagrange, Laplace, Monge et Lacroix. La version de 1807 conserve l'empreinte du mouvement même de la découverte : c'est du moins ce que veut souligner le découpage du texte en chapitres, accompagnés chacun d'une présentation de notes et d'explications, où ressortent les étapes d'une progression allant d'une étude encore tributaire du modèle familial au ^{xviii}^e siècle de n corps disjoints dans lequel il faut supposer, pour pallier la discontinuité, qu'une lamelle de matière transmet par un mouvement de va-et-vient la chaleur d'un corps à l'autre jusqu'à l'étude d'un solide continu, le prisme, considéré comme la limite du cas où les n corps sont alignés.

L'introduction et la conclusion de Grattan-Guinness regroupent de manière condensée et vigoureuse les remarques utiles à communiquer au lecteur la nouveauté et l'importance si considérables de la solution que Fourier donna à son problème.

1^o Le problème de la propagation de la chaleur n'entre pas dans le champ de la mécanique rationnelle instaurée par Newton ; ainsi l'utilisation des méthodes mathématiques pour le résoudre en toute rigueur constitue une extension appréciable du domaine de la physique ;

2° Il était certes ordinaire de fonder l'analyse mathématique des phénomènes physiques sur la construction d'une équation différentielle représentant le phénomène aux conditions limites ; mais Fourier, s'inspirant probablement de Biot (on trouvera à la page 85 les justifications de cette supposition), eut l'idée de distinguer entre propagation interne et propagation externe. Ainsi l'équation relative à la diffusion à l'intérieur d'un solide, en négligeant la forme de celui-ci et ce qui se passe à sa surface, opère une dissociation entre le « phénomène » et le « solide » et n'hésite pas à « simplifier les équations du solide en attendant que soient trouvées pour l'équation du phénomène les solutions convenables » (p. 111) ;

3° L'énoncé explicite des conditions initiales permet de calculer les constantes inconnues de la solution de l'équation — ce qui détermine complètement celle-ci —, tandis que le choix d'un système de coordonnées en fonction de la symétrie géométrique et physique du solide considéré (cf. par exemple le traitement du cube au chapitre 19) est tel qu'une solution se laisse facilement généraliser à d'autres problèmes de même type ;

4° Fourier développe tout un ensemble de techniques mathématiques nouvelles : séparation des variables pour l'intégration d'équations linéaires, manipulation des séries et des intégrales qui portent son nom, qui seraient sans doute restées des « curiosités mathématiques » sans le soubassement physique qui en révèle la fécondité et, plus généralement, la jonction nouvelle qu'opère l'œuvre de Fourier entre physique et mathématique : « Un théorème mathématique est simultanément une loi de propagation de la chaleur » comme le formule Grattan-Guinness.

Mais le texte montre Fourier lui-même conscient de ce point : « Dans la théorie dont nous nous occupons, écrit-il dans sa mise au point sur les cordes vibrantes (chap. 10, p. 253), la forme des intégrales est déterminée par la nature même des conditions physiques... toute recherche d'autres intégrales serait ici entièrement infructueuse... » ; et ailleurs on apprend que c'est dans le but d'exprimer par une seule équation toutes les circonstances du refroidissement d'un solide chauffé qu'il s'est attaqué à « l'imperfection actuelle de l'analyse... des équations aux différences partielles ». Cette détermination physique des calculs a une conséquence tout à fait remarquable sur la manière dont Fourier envisage même les questions d'analyse pure : ainsi la question de la convergence des séries qu'il interprète *géométriquement* afin d'éliminer les contradictions dont l'embrouillait le point de vue *algébrique* du XVIII^e siècle. « Le point essentiel, écrit Fourier à la fin de l'article 47, est de distinguer les limites entre lesquelles on doit prendre la valeur de la variable. Par exemple, l'équation donnée par Euler : $\frac{1}{2}x = \sin x - \frac{1}{3}\sin 3x$, n'a lieu qu'autant que la valeur de x est comprise entre 0 et π ou entre 0 et $-\pi$. Pour toutes les autres valeurs de x le second membre a une valeur déterminée très différente de $\frac{1}{2}x$. » Or, c'est par une considération géométrique des courbes qu'on reconnaît dans quelles limites il faut enfermer x pour que la série considérée soit effectivement le développement de la fonction qui représente la courbe. Par exemple, quand il aura établi la formule générale :

$$\frac{1}{2}\pi\Phi(x) = \sum_{r=1}^{\infty} \sin rx \int_0^{\pi} \Phi(n) \sin rn \, dn,$$

Φ étant une fonction arbitraire, pour justifier que l'intégration se fasse sur l'intervalle $[0, \pi]$, Fourier se tourne vers la représentation géométrique des intégrales définies qui donnent les valeurs des coefficients de la série qui développe la fonction Φ (art. 62-74) ; étant donné la courbe du sinus et une courbe arbitraire sur l'intervalle $[0, \pi]$ il est géométriquement toujours possible de construire une troisième courbe telle que l'aire qu'elle détermine représente le coefficient de $\sin x$ dans le développement de la fonction correspondant à la courbe arbitraire.

Pour Fourier donc, comme pour le Cauchy de la très célèbre introduction au *Cours d'Analyse*, la rigueur est atteinte par détermination de la portée *géométrique* des formules intervenant dans les calculs. C'est là certainement un des traits les plus insignes de l'œuvre de Fourier et le fait qu'il lui soit commun avec Cauchy nous permet d'identifier un des principaux caractères de l'*Analyse classique* antérieure à Weierstrass.

S'il permet sur certains points des conclusions d'ordre général comme celle que nous venons de tirer librement des chapitres 7 et 9, le livre de Grattan-Guinness et de Ravetz a cependant pour principal mérite de répondre à une curiosité très précisément orientée sur un problème particulier quoique important de physique mathématique au XIX^e siècle. Remarquablement documenté il apporte certains éléments nouveaux, par exemple sur les rapports de Fourier avec Lagrange au sujet du problème des cordes vibrantes. Il constitue de ce fait un instrument d'une valeur certaine pour l'historien des sciences dont l'intérêt rencontre l'une des questions afférentes à celle de la diffusion de la chaleur telle que l'avait conçue Fourier.

Hourya SINACEUR
(Université Paris I.)

A. A. COURNOT, *Œuvres complètes*, t. IV : *Considérations sur la marche des idées et des événements dans les temps modernes*, édit. par André ROBINET, ouvrage publié en coédition avec le Centre national de la Recherche scientifique, Paris, Librairie Philosophique J.-Vrin, 1973, 14×22 cm, VIII-608 p.

Tome réservé à une présentation générale du mouvement des idées à travers le déroulement des temps modernes, cette partie essentielle de l'œuvre de Cournot constitue un véritable aperçu analytique sur le Panthéon de l'histoire dans une suite serrée qui se réclame en même temps de l'investigation et de l'appréciation critique du « travail de l'esprit humain » dans le sens de son progrès.

Esquisse de ce progrès, dans les sciences, les arts et l'industrie, la fresque établie par Cournot est un portrait de la société s'étendant sur un laps de temps de quatre siècles, interprétée moins selon des jalons personnels issus d'une certaine vision socio-historique qu'à travers un pragmatisme d'ordre philosophique, destiné à déceler et ensuite à souligner l'impact des faits sur l'histoire.

Cournot n'a pas la prétention de découvrir des lois en histoire, des lois non-nécessaires, afin de mieux classer les événements ; il se contente de dégager les faits et les actions qu'il analyse, les prenant tels quels, « tantôt subordonnés les uns aux autres, tantôt indépendants les uns des autres », pour appuyer son jugement dont le but avoué est de déceler « ici la subordination, là l'indépendance ».